

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 58141377

PUBLICATION DATE : 22-08-83

APPLICATION DATE : 16-02-82

APPLICATION NUMBER : 57023056

APPLICANT : SEIKO EPSON CORP;

INVENTOR : SAITO MASATOSHI;

INT.CL. : C23C 11/00

TITLE : PLASMA COATING METHOD

ABSTRACT : PURPOSE: To coat the surface of a material with amorphous silicon carbide with high energy efficiency in a short time by carrying out coating by plasma CVD.

CONSTITUTION: A gaseous mixture of 1 or ≥ 2 kinds of org. gases such as CO, CO₂, methane and ethylene with silane is used. Steam, ammonia, hydrogen or the like may be added to the gaseous mixture. Plasma is generated by arc or glow discharge using DC high frequency power. An applicable material is steel, a nonferrous metallic material, an org. materia, an inorg. material or the like. The temp. is about 100~800°C, the high frequency power is about 30W~3kW, and the pressure of the gas is regulated to 0.1~50Torr. Thus, the thickness of a film can be controlled, and a homogeneous film is obtd.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—141377

⑪ Int. Cl.³
C 23 C 11/00

識別記号
1 0 1

庁内整理番号
8218—4K

⑬ 公開 昭和58年(1983) 8 月22日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ プラズマコーティング法

会社諏訪精工舎内

⑯ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎
東京都中央区銀座 4 丁目 3 番 4
号

⑰ 特 願 昭57—23056
⑱ 出 願 昭57(1982) 2 月16日
⑲ 発 明 者 斉藤正敏

⑳ 代 理 人 弁理士 最上務

諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号株式

明 細 書

発明の名称

プラズマコーティング法

特許請求の範囲

- (1) 被覆材料としてアモルファス炭化シリコンを用いることを特徴とするプラズマコーティング法。
(2) コーティング膜製造方法としてプラズマ CVD を用いることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載のプラズマコーティング法。

発明の詳細な説明

本発明は、プラズマにより得られるアモルファス炭化シリコンを用いるプラズマコーティング法に関する。

従来、コーティング法としては、溶射、CVD、湿式メッキ、メタライジング、サーモスプレー、加圧焼結法があった。

これらの方法の内、溶射、メタライジング、サーモスプレーは、コーティング材料を熔融状態に

する必要がある、炭化シリコンの分解温度は 2200℃ と高融点である為、炭化シリコンをコーティングすることはできない。湿式メッキも、炭化シリコンを含む電解液が電気化学的理由から存在せず、炭化シリコンをコーティングすることはできない。CVD 法、加圧焼結法は、炭化シリコンをコーティングできるが、処理温度が 1000℃ 以上の高温である為、低融点金属、例えば Al 系合金、Cu 系合金、Zn 系合金、Mg 系合金のコーティングができないこと、又熱損失が大きく熱効率が悪いこと、均一な膜の生成及び膜質の制御が不可能であること、コーティング膜と地金との結合力は、相方の結晶学的配向に強く依存する為、これらの方法では結晶学的配向が一致せず、格子定数も違う為、コーティング膜がはく離しやすく、コーティング膜の役割を十分果しているとは言えない。更にピンホール等の有効率が高いことも問題で信頼性のおけるコーティング膜を得ることは困難である。

本発明は、かかる欠点を除去したもので、プラ

プラズマCVD法を用いることにより、得られるコーティング膜がアモルファスである為、地金との結晶学的配向が、結晶炭化シリコンの場合と違って問題とならず、ほとんどの材料にコーティングを施すことができること、又アモルファス炭化シリコンは、硬度は結晶炭化シリコンと変わらないが結晶よりも靱性に富み、コーティング膜の割れがないこと、更にプラズマCVD法は、経済的にエネルギー効率が高いこと、無公害であること、低温処理であること、処理工程を短縮できることを見出した点に基いて成されている。

本発明に於いて、用いる有機ガスは、一酸化炭素、二酸化炭素、メタン、エチレン、アセチレン、エタン、アレン、ブタン、ベンゼン、ブタジエン等、又はこれらと類似の炭素化合物ガスであり、これらの内のひとつ、又は二種類以上の組合せたガスにシランを混合したガスを求めるか水素気、アンモニア、水素、酸素、酸素、ハロゲンガス、不活性ガスの内のひとつ、又は二種類以上の組合せて有機ガスと組合せたガスにシランを混合した

ガスを問うるものである。

本発明に於いて、プラズマは、アーク放電又はグロー放電により得られ、放電形式としては、直流、高周波放電が用いられる。

プラズマは、電子、イオン、中性粒子、ラジカル粒子が混在しており、非常に活性であり、従来の方法よりも時間短縮、低温処理が可能、膜厚制御が容易、均質な膜が得られる等の利点がプラズマCVD法にはある。

プラズマCVD法で得られるアモルファス炭化シリコンは、結晶学的配向を有しない為、地金との結合力が強く、はく離しない。又、分解温度は2200℃で優れた耐熱性を有し、ビッカース硬度1200以上で耐摩耗性に優れ、酸、アルカリに対しても優れた耐蝕性を有している。又、500℃以上の酸化・還元雰囲気中においても高温腐蝕を生じない。一方、機械的強度も結晶性を有しないアモルファス材料である為、高硬度材料の持つ脆さがなく、結晶炭化シリコンよりも強い。

本発明の適用できる素材は、鉄鋼材料、非鉄金

属材料、有機材料、無機材料等が挙げられ形状は、小型から大型のものまで可能である。

本発明に於いて温度は100～800℃、高周波電力は30W～3KW、ガス圧は0.1～50 Torrとする。以下、実施例に従って本発明の顕著なる効果を説明する。

実施例1

清浄された軸受鋼SKM25、直径5mm×長さ20mmをグロー放電槽内に設定し、槽内を 1×10^{-4} Torrの真空度にし、軸受鋼の温度を500℃にし、メタンと水素で希釈した50%シランの流量比は、シラン/メタンとして0.1～1.0が適当であるが実施例1では0.2とし内圧は3 Torrとした。その後電極間に2450MHzのRF電力を投入してグロー放電を起こし、500Wの電力が入力されるようにマッチング回路を調整した。こうしてグロー放電を30分間放電を継続した。膜厚は、5μmであった。このプラズマ処理をしたSKM25と熱処理のみのSKM25を軸受鋼として使用した際の温度を300℃にした加速耐久試験を行った所プラズマ

処理をしたものは、1000時間でも十分軸受鋼の機能を果たしたが、未処理のものは、軸が回転なくなり、著しい劣化がみられた。これよりアモルファス炭化シリコンをプラズマCVDによりコーティングすることは、極めて有効である。

実施例2

実施例1と同様にして但しガスはエチレン、アルゴン、シラン、水素を用い、その流量比は、シラン/エチレンが0.1～1.0、アルゴン/エチレンが0.2～0.8、水素/エチレンが0.1～1.0が適当であるが、実施例2では、シラン/エチレンを0.1アルゴン/エチレンを0.3、水素/エチレンを0.2とし他の条件は実施例1と同等とした。用いた素材は、バイト材料のSKD22であり、チップ先端に10mmのアモルファス炭化シリコンのコーティングを施した。加速研削試験を行ったところ未コーティングバイトは、200時間でチップに摩耗を生じ、バイトとしての役割を果たすことが不可能となり、コーティングバイトは、800時間後も研削が可能であった。これよりバイト等の超

硬材例の寿命をアモルファス炭化シリコンは著しく延長させることができる。

実施例3

実施例1と同様にして但しガスは、メタン、アルゴン、シラン、水素を用い、流量比はシラン／メタンが0.1～1.0、水素／メタンが0.1～0.5、アルゴン／メタンが0.1～1.0が適当であるが、実施例3では、シラン／メタンを0.2、水素／メタンを0.1、アルゴン／メタンを0.5とし他の条件は実施例1と同等とした。用いた基材は、アルミニウム基板であり、基板温度は230℃としこれに5μmアモルファス炭化シリコンをコーティングした後、酸又はアルカリ溶液中での腐蝕試験をした。コーティングしたアルミ板は、80℃でも腐蝕されず極めて優れた耐蝕性を示した。

以 上

出願人 株式会社藤防精工舎

代理人 弁理士 最 上



THIS PAGE BLANK (USPTO)